



TITLE:

## 7. SQUID・NMRの基礎と応用(修士論文アブストラクト(1982年))

AUTHOR(S):

金子, 好之

---

CITATION:

金子, 好之. 7. SQUID・NMRの基礎と応用(修士論文アブストラクト(1982年)). 物性研究 1983, 40(2): 185-186

ISSUE DATE:

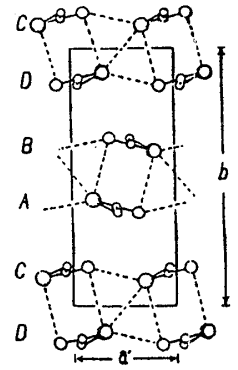
1983-05-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90992>

RIGHT:

確認された転位の system は  $\langle 001 \rangle (010)$  及び、 $\langle 100 \rangle (010)$  である。これら  $(010)$  をすべり面とする転位がおこりやすいのは結晶構造から容易に確認できる (図参照)。b 軸に垂直な 2 種類の double layer 間には水素結合がなく vander Waals 力だけで結びついているのですべりがおこりやすい。これ以外のすべり面では水素結合の切断が必要となり、転位を導入するのに  $(010)$  すべり面の場合よりも大きなエネルギーを要する。



Burgers vector の大きさでは確認された 2 つの system は最小のものであるが、同程度の大きさの  $\langle 101 \rangle (010)$  の転位が確認されていないこと、及び  $\langle 001 \rangle (010)$  では転位線がほぼあらゆる方向を向いたものが確認されたのに対し  $\langle 100 \rangle (010)$  では転位線が  $\langle 100 \rangle$  方向のらせん転位だけが確認されたこと、これを水素結合を考慮して説明することを試みたのでその結果を報告する。

## 6. Rossby 波に対するシアの効果

岡 村 誠

線型安定性理論における連続モード (今の場合 Rossby 波) と主流 (平行流) との相互作用を  $\beta$  面近似のもとで調べた。平行流  $(\tanh y, 0)$  及び  $(\pm \operatorname{sech}^2 y, 0)$  の場合について、Rossby 波の反射係数  $R$ 、透過係数  $T$  を数値的に求めた。

1) 臨界層の発生に伴い、 $\tanh y$  の平行流で過剰反射 ( $|R| > 1$ )、 $-\operatorname{sech}^2 y$  の平行流で過剰反射、過剰透過 ( $|T| > 1$ ) が見い出された。

2) パラメーター平面において、過剰反射、過剰透過のおこる領域 (解析的結果) と平行流の不安定領域とは一致しないことがわかった。

## 7. SQUID・NMR の基礎と応用

金 子 好 之

SQUID・NMR 測定系の雑音パワースペクトルをいくつかの磁場の下で広周波数帯域 ( $10^{-4} \sim 10^4 \text{ Hz}$ ) にわたり測定した。このスペクトルから 3 種類の雑音を判別した。それらは白色

雑音、低周波数域における  $f^{-2}$  型雑音、いくつかの特性的な周波数における雑音である。これらの雑音について考えられる原因及び可能な対策を論じる。次に SQUID・NMR 法を液体  $^4\text{He}$  温度 (1.3 ~ 4.2 K) の  $^3\text{He}$  に適用し、種々の測定 (パルス法, 定常的及び過渡的 CW 法) を行なうのに必要な技術, 問題点を記述する。またこの温度域の応用例として  $^3\text{He}$  のスピン-格子緩和時間  $T_1$  の測定を記す。静磁場 0.1 T の下で密度をほぼ一定に保った  $^3\text{He}$  の  $T_1$  は 90 秒前後である。

SQUID・NMR 法を効果的に応用するためには, その性能が十分発揮される超低温へ温度域を拡張することが必要であるが, その前段階として小型の稀釈冷凍機を新たに製作した。少し異常があるため無負荷時の最低到達温度は 150 mK, 冷凍能力は 200 mK で  $20\mu\text{W}$  にとどまる。ここではこの稀釈冷凍機の製作について報告する。

## 8. 臨界点近傍における流体水銀の熱力学性質と電子輸送現象

北 野 直 樹

常温常圧下から高温高压下の超臨界領域まで, 大幅に密度を変えた際の液体 Hg の熱力学性質と電子輸送現象の相関を調べるために, 密度  $d$  と電気伝導度  $\sigma$  の同時測定を行なった。測定は, Ar ガスを圧力媒体とした内熱型高压容器を用い, 超臨界領域を含む  $1600^\circ\text{C}$ , 2300 bar までの温度・圧力範囲で行なった。密度の測定は, 新たに開発した膨張計法を用いて行なった。

得られた等密度線を温度-圧力平面上にプロットすると, 測定範囲内ではほぼ直線に近似することがわかった。その傾きは, 密度の低下とともに次第に減少していき, ほぼ  $5.5\text{ g/cm}^3$  で飽和蒸気圧曲線の延長上に近づく。見積られた Hg の臨界定数は, 臨界温度  $T_c = 1480 \pm 3^\circ\text{C}$ , 臨界圧力  $P_c = 1660 \pm 20\text{ bar}$ , 臨界密度  $d_c = 5.6 \pm 0.4\text{ g/cm}^3$  である。密度の圧力・温度依存性から, 等温圧縮率  $\beta_T$ ・熱膨張係数  $\alpha_p$  の臨界点近傍での密度依存性が得られた。

電気伝導度の一定圧力下での密度依存性は,  $d \sim 9\text{ g/cm}^3$  で  $\sigma \sim 400\text{ }(\Omega\text{cm})^{-1}$  から,  $d \sim 4\text{ g/cm}^3$  で  $\sigma \sim 10^{-2}\text{ }(\Omega\text{cm})^{-1}$  へと急激に減少する。また熱起電力  $S$  は, 密度の減少とともに半導体的な大な負の値をとるようになるが, さらに密度を減ざると突如正の値へと変化する。この急激な変化の起こる密度は, 圧力によらず約  $4.6\text{ g/cm}^3$  で, その領域はほぼ飽和蒸気圧曲線の延長上にあることがわかった。